

Cited Reference 5

MENU**SEARCH****INDEX****DETAIL****JAPANESE****LEGAL
STATUS**

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-064878

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl.

H04Q 7/38

H04L 12/28

(21)Application number : 2001-104289

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC
CORP

(22)Date of filing : 03.04.2001

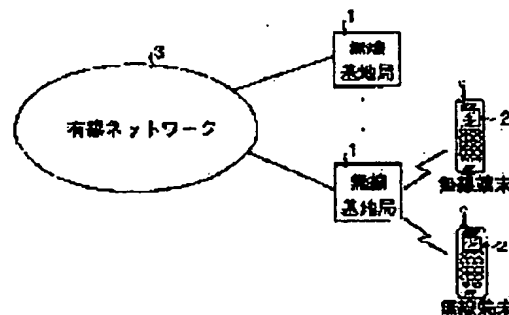
(72)Inventor : KIKUCHI NOBUO
SHIBUYA AKIHIRO

(30)Priority

Priority number : 2000168066 Priority date : 05.06.2000 Priority country : JP

**(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM, RADIO BASE STATION, RADIO
TERMINAL, AND RADIO MULTICAST COMMUNICATION CONTROLLING
METHOD**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a radio
communication system which can reduce the
processing load on a radio base station even for
an increased number of radio terminals.**SOLUTION:** A controlling common channel is
used for transmitting/receiving 'data retransmit
request information' between each of radio
terminals 2 and a radio base station 1. If some
data on a data down-link common channel lack,
the radio terminal 2 checks whether the 'data
retransmit request information' has been
transmitted onto the data down-link common
channel, and gives a retransmit request of lacked
data based on sequence numbers detected from
the data, if the 'data retransmit request

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-64878

(P2002-64878A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 L 12/28	3 0 0 Z 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28	3 0 0	H 0 4 B 7/26	1 0 9 M 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2001-104289(P2001-104289)

(22) 出願日 平成13年4月3日 (2001.4.3)

(31) 優先権主張番号 特願2000-168066(P2000-168066)

(32) 優先日 平成12年6月5日 (2000.6.5)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 菊地 信夫
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 渋谷 昭宏
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明

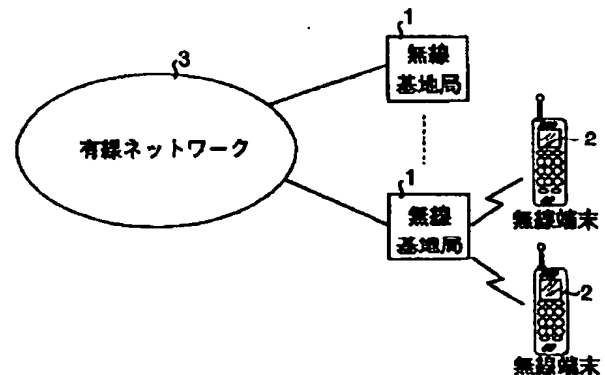
Fターム(参考) 5K033 CB03 CB13 DA17
5K067 AA28 BB02 CC08 DD51 EE02
EE10 EE23 GG03 HH28

(54) 【発明の名称】 無線通信システム、無線基地局、無線端末、および無線マルチキャスト通信制御方法

(57) 【要約】

【課題】 無線端末の数が多くなった場合においても無線基地局における処理負荷を低減可能な無線通信システムを得ること。

【解決手段】 各無線端末2および無線基地局1間の「データ再送要求情報」の送受信に制御用の共通チャネルを使用し、データ用ダウンリンク共通チャネル上のデータに欠落があった場合、無線端末2が、制御用ダウンリンク共通チャネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認し、「データ再送要求情報」がない場合に、上記データから検出されたシーケンス番号に基づいて欠落データの再送要求を行い、「データ再送要求情報」がある場合には、上記データから検出されたすべてのシーケンス番号が、当該情報に含まれているかどうかを確認し、含まれていれば、再送要求を行わず、含まれていなければ、無線基地局1で再送要求を受け付けられたデータ以外のデータの再送要求を行う構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク接続された複数の無線基地局と、各基地局に収容された複数の無線端末と、で構成される無線通信システムにおいて、

前記無線基地局が、

ブロック単位にシーケンス番号が付加されたマルチキャストデータを、または、前記マルチキャストデータに優先して再送データを、データ用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングする第1のダウンリンク送信制御手段と、

制御用アップリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求するアップリンク受信制御手段と、

前記「データ再送要求情報」を制御用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングする第2のダウンリンク送信制御手段と、

を備え、

前記無線端末が、

前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上のデータからシーケンス番号を検出し、上位プロトコルに対してシーケンス番号順に組み立て後のデータを転送する第1のダウンリンク受信制御手段と、

前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出する第2のダウンリンク受信制御手段と、

前記データから検出されたシーケンス番号、または、当該シーケンス番号および前記「データ再送要求情報」に含まれるシーケンス番号、に基づいて、欠落受信データの再送を要求する再送要求手段と、

前記再送要求に基づいて生成した「データ再送要求情報」を前記制御用アップリンク共通チャンネルにマッピングするアップリンク送信制御手段と、

を備えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項2】 前記再送要求手段は、

前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上のデータに欠落があった場合、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認し、

「データ再送要求情報」がない場合に、前記データから検出されたシーケンス番号に基づいて新たな「データ再送要求情報」を生成し、

「データ再送要求情報」がある場合、前記データから検出されたすべてのシーケンス番号が、当該情報に含まれているかどうかを確認し、含まれていれば、新たな「データ再送要求情報」を生成せず、含まれていなければ、当該情報に含まれているシーケンス番号を除外した新たな「データ再送要求情報」を生成することを特徴とする請求項1に記載の無線通信システム。

【請求項3】 前記複数の無線端末を所定数のグループ

にわけた場合、

前記無線端末は、さらに、自身が属するグループ番号を算出し、前記制御用アップリンク共通チャンネルのフレーム番号および前記グループ番号に基づいて、再送を要求するかどうかを判定する再送判定手段、

を備え、

前記再送要求手段では、前記再送判定手段が再送を許可した場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする請求項2に記載の無線通信システム。

【請求項4】 前記第1のダウンリンク受信制御手段は、

前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上におけるマルチキャストデータのブロック誤り率を一定時間間隔で計測し、その後、予め指示された所定のブロック誤り率と、前記計測したブロック誤り率と、を比較し、前記計測したブロック誤り率の方が高い場合に、そのデータに対応するシーケンス番号を前記再送要求手段に対して出力することを特徴とする請求項1、2または3に記載の無線通信システム。

【請求項5】 複数の無線端末を収容する無線基地局において、

ブロック単位にシーケンス番号が付加されたマルチキャストデータを、または、前記マルチキャストデータに優先して再送データを、データ用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングする第1のダウンリンク送信制御手段と、

制御用アップリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求するアップリンク受信制御手段と、

前記「データ再送要求情報」を制御用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングする第2のダウンリンク送信制御手段と、

を備えることを特徴とする無線基地局。

【請求項6】 無線基地局に収容された無線端末において、

データ用ダウンリンク共通チャンネル上のマルチキャストデータにブロック単位に付加されたシーケンス番号を検出し、上位プロトコルに対してシーケンス番号順に組み立て後のデータを転送する第1のダウンリンク受信制御手段と、

制御用ダウンリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出する第2のダウンリンク受信制御手段と、

前記マルチキャストデータから検出されたシーケンス番号、または、当該シーケンス番号および前記「データ再送要求情報」に含まれるシーケンス番号、に基づいて、欠落受信データの再送を要求する再送要求手段と、

10

20

30

40

50

前記再送要求に基づいて生成した「データ再送要求情報」を制御用アップリンク共通チャンネルにマッピングするアップリンク送信制御手段と、
を備えることを特徴とする無線端末。

【請求項7】 前記再送要求手段は、
前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上のデータに欠落があった場合、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認し、

「データ再送要求情報」がない場合に、前記データから 10
検出されたシーケンス番号に基づいて新たな「データ再送要求情報」を生成し、

「データ再送要求情報」がある場合、前記データから検出されたすべてのシーケンス番号が、当該情報に含まれているかどうかを確認し、含まれていなければ、当該情報に含まれているシーケンス番号を除外した新たな「データ再送要求情報」を生成することを特徴とする請求項6に記載の無線端末。

【請求項8】 さらに、複数の無線端末が所定数のグループにわけられた場合に、自身が属するグループ番号を算出し、前記制御用アップリンク共通チャンネルのフレーム番号および前記グループ番号に基づいて、再送を要求するかどうかを判定する再送判定手段、

を備え、
前記再送要求手段では、前記再送判定手段が再送を許可した場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする請求項7に記載の無線端末。

【請求項9】 前記第1のダウンリンク受信制御手段 30
は、
前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上におけるマルチキャストデータのブロック誤り率を一定時間間隔で計測し、その後、予め指示された所定のブロック誤り率と、前記計測したブロック誤り率と、を比較し、
前記計測したブロック誤り率の方が高い場合に、そのデータに対応するシーケンス番号を前記再送要求手段に対して出力することを特徴とする請求項6、7または8に記載の無線端末。

【請求項10】 ネットワーク接続された複数の無線基地局および各基地局に収容された複数の無線端末による無線マルチキャスト通信制御方法において、
前記無線基地局が、ブロック単位にシーケンス番号が付加されたマルチキャストデータを、または、前記マルチキャストデータに優先して再送データを、データ用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングする第1のダウンリンク送信制御ステップと、
制御用アップリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求するアップリンク受信制御 50

ステップと、
前記「データ再送要求情報」を制御用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングする第2のダウンリンク送信制御ステップと、

前記無線端末が、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上のデータからシーケンス番号を検出し、上位プロトコルに対してシーケンス番号順に組み立て後のデータを転送する第1のダウンリンク受信制御ステップと、
前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出する第2のダウンリンク受信制御ステップと、
前記データから検出されたシーケンス番号、または、当該シーケンス番号および前記「データ再送要求情報」に含まれるシーケンス番号、に基づいて、欠落受信データの再送を要求する再送要求ステップと、

前記再送要求に基づいて生成した「データ再送要求情報」を前記制御用アップリンク共通チャンネルにマッピングするアップリンク送信制御ステップと、
を含むことを特徴とする無線マルチキャスト通信制御方法。

【請求項11】 前記再送要求ステップにあつては、
前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上のデータに欠落があった場合、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認する確認ステップと、

「データ再送要求情報」がない場合に、前記データから検出されたシーケンス番号に基づいて新たな「データ再送要求情報」を生成する第1の情報生成ステップと、

「データ再送要求情報」がある場合、前記データから検出されたすべてのシーケンス番号が、当該情報に含まれているかどうかを確認し、含まれていなければ、新たな「データ再送要求情報」を生成せず、含まれていなければ、当該情報に含まれているシーケンス番号を除外した新たな「データ再送要求情報」を生成する第2の情報生成ステップと、

を含むことを特徴とする請求項10に記載の無線マルチキャスト通信制御方法。

【請求項12】 前記複数の無線端末を所定数のグループにわけた場合、

前記無線端末が、自身が属するグループ番号を算出し、前記制御用アップリンク共通チャンネルのフレーム番号および前記グループ番号に基づいて、再送を要求するかどうかを判定する再送判定ステップ、

をさらに含み、

前記再送要求ステップにあつては、前記再送判定ステップにて再送が許可された場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする請求項11に記載の無線マルチキャスト通信制御方法。

【請求項13】 前記第1のダウンリンク受信制御ステ

ップにあっては、
前記データ用ダウンリンク共通チャネル上におけるマルチキャストデータのブロック誤り率を一定時間間隔で計測し、その後、予め指示された所定のブロック誤り率と、前記計測したブロック誤り率と、を比較する誤り率比較ステップと、
前記計測したブロック誤り率の方が高い場合に、そのデータに対応するシーケンス番号を前記再送要求手段に対して出力するシーケンス番号出力ステップと、
を含むことを特徴とする請求項10、11または12に記載の無線マルチキャスト通信制御方法。

【請求項14】 前記無線端末は、さらに、
ダウンリンクの受信品質を測定する受信品質測定手段、
を備え、
前記アップリンク送信制御手段が、さらに、測定された「ダウンリンク受信品質情報」を前記制御用アップリンク共通チャネル上にマッピングし、
前記無線基地局は、
複数の無線端末から受け取る「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて、各無線端末を複数のクラスに分配し、
クラス毎に、各無線端末の「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを示す「再送要求スケジュール情報」を生成する再送制御手段、
を備え、
前記第2のダウンリンク送信制御手段が、当該「再送要求スケジュール情報」を前記制御用ダウンリンク共通チャネル上にマッピングすることを特徴とする請求項2に記載の無線通信システム。

【請求項15】 前記無線端末は、さらに、
前記無線基地局から受け取る「再送要求スケジュール情報」に基づいて再送を要求するかどうかを判定する再送判定手段、
を備え、
前記再送要求手段では、前記再送判定手段が再送を許可した場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャネルに「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする請求項14に記載の無線通信システム。

【請求項16】 前記再送制御手段は、
受け取った「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを生成するとともに、さらに、特定の無線端末に対して別途「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを設定した「再送要求スケジュール情報」を生成することを特徴とする請求項14または15に記載の無線通信システム。

【請求項17】 前記無線基地局の第1のダウンリンク送信制御手段は、さらに、
前記アップリンク受信制御手段から通知された一つまたは複数の「データ再送要求情報」を再送データの送信に

先立ちデータ用ダウンリンク共通チャネル上にマッピングし、
前記無線端末の第1のダウンリンク受信制御手段は、さらに、
前記データ用ダウンリンク共通チャネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出することを特徴とする請求項14、15または16に記載の無線通信システム。

【請求項18】 前記無線基地局のアップリンク受信制御手段は、
制御用アップリンク個別チャネル上の「データ再送要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求し、
前記無線端末のアップリンク送信制御手段は、
「データ再送要求情報」を制御用アップリンク個別チャネルにマッピングすることを特徴とする請求項14、15または16に記載の無線通信システム。

【請求項19】 複数の無線端末から受け取る「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて、各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に、各無線端末の「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを示す「再送要求スケジュール情報」を生成する再送制御手段、
を備え、
前記第2のダウンリンク送信制御手段が、当該「再送要求スケジュール情報」を前記制御用ダウンリンク共通チャネル上にマッピングすることを特徴とする請求項5に記載の無線基地局。

【請求項20】 前記再送制御手段は、
受け取った「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを生成するとともに、さらに、特定の無線端末に対して別途「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを設定した「再送要求スケジュール情報」を生成することを特徴とする請求項19に記載の無線基地局。

【請求項21】 前記第1のダウンリンク送信制御手段は、さらに、アップリンク受信制御手段から通知された一つまたは複数の「データ再送要求情報」を再送データの送信に先立ちデータ用ダウンリンク共通チャネル上にマッピングすることを特徴とする請求項19または20に記載の無線基地局。

【請求項22】 前記アップリンク受信制御手段は、
制御用アップリンク個別チャネル上の「データ再送要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求することを特徴とする請求項19または20に記載の無線基地局。

【請求項23】 さらに、ダウンリンクの受信品質を測定する受信品質測定手段を備え、
前記アップリンク送信制御手段が、さらに、測定された「ダウンリンク受信品質情報」を前記制御用アップリン

ク共通チャンネル上にマッピングすることを特徴とする請求項7に記載の無線端末。

【請求項24】 さらに、無線基地局から受け取る「再送要求スケジュール情報」に基づいて再送を要求するかどうかを判定する再送判定手段を備え、

前記再送要求手段では、前記再送判定手段が再送を許可した場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャンネルに「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする請求項23に記載の無線端末。

【請求項25】 前記第1のダウンリンク受信制御手段は、さらに、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出することを特徴とする請求項23または24に記載の無線端末。

【請求項26】 前記アップリンク送信制御手段は、「データ再送要求情報」を制御用アップリンク個別チャンネルにマッピングすることを特徴とする請求項23または24に記載の無線端末。

【請求項27】 さらに、前記無線端末において、ダウンリンクの受信品質を測定する受信品質測定ステップを含み、前記アップリンク送信制御ステップでは、さらに、測定された「ダウンリンク受信品質情報」を前記制御用アップリンク共通チャンネル上にマッピングし、

前記無線基地局において、複数の無線端末から受け取る「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて、各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に、各無線端末の「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを示す

「再送要求スケジュール情報」を生成する再送制御ステップを含み、前記第2のダウンリンク送信制御ステップでは、当該「再送要求スケジュール情報」を前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングすることを特徴とする請求項11に記載の無線マルチキャスト通信制御方法。

【請求項28】 前記無線端末において、さらに、前記無線基地局から受け取る「再送要求スケジュール情報」に基づいて再送を要求するかどうかを判定する再送判定ステップを含み、

前記再送要求ステップでは、前記再送判定ステップにて再送が許可された場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャンネルに「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする請求項27に記載の無線マルチキャスト通信制御方法。

【請求項29】 前記再送制御ステップにあつては、受け取った「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを生成するとともに、さらに、特定の無線端末に対して別途「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを設定した「再送要求

スケジュール情報」を生成することを特徴とする請求項27または28に記載の無線マルチキャスト通信制御方法。

【請求項30】 前記第1のダウンリンク送信制御ステップにあつては、さらに、前記アップリンク受信制御ステップにて通知された一つまたは複数の「データ再送要求情報」を再送データの送信に先立ちデータ用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングし、

前記第1のダウンリンク受信制御ステップにあつては、さらに、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出することを特徴とする請求項27、28または29に記載の無線マルチキャスト通信制御方法。

【請求項31】 前記アップリンク受信制御ステップにあつては、制御用アップリンク個別チャンネル上の「データ再送要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求し、

前記アップリンク送信制御ステップにあつては、「データ再送要求情報」を制御用アップリンク個別チャンネルにマッピングすることを特徴とする請求項27、28または29に記載の無線マルチキャスト通信制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線基地局および該基地局に収容された複数の無線端末で構成される無線通信システムに関するものであり、特に、無線回線上でダウンリンクのマルチキャスト通信を行う無線通信システム、およびその無線マルチキャスト通信制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】以下、マルチキャスト通信を行う従来の無線通信システムについて説明する。通常（マルチキャスト通信を行っていない場合）、送信局がデータを送信した場合、受信局では、各データに連続的に付与されたシーケンス番号のチェックを行い、たとえば、シーケンス番号の欠落を検出した場合に、送信局に対して欠落したシーケンス番号に対応するデータの再送を要求する。

【0003】しかしながら、この動作を無線マルチキャスト通信に適用すると、従来の無線通信システムにおいては、受信局の数が増加した場合に各受信局から送信局への応答数が多くなり、送信局での処理負荷が高くなる。

【0004】一方、送信局の処理負荷を軽減可能な従来の無線マルチキャスト通信制御方法としては、たとえば、特開平11-46161に記載された「無線マルチキャリアデータ転送方法」がある。ここでは、まず、送

信局が、送受信可能な受信局同士を複数にわけてグループ化し、それら各グループの中から任意の受信局を代表局として選出する。そして、送信局では、各グループに対して、それぞれマルチキャストデータにアドレスと順序番号とを付与したマルチキャストブロックを送信し、最終ブロック送信後、グループの一つに対してポーリングを行う。

【0005】ポーリングを受けたグループの代表局では、マルチキャストデータを正しく受信できた場合に、送信局に対してACKを送信し、一方、マルチキャストデータを正しく受信できなかった場合には、NAKに誤ったブロックの番号を添えて送信局に対して返信する。また、グループ内の代表局以外の局では、代表局が返す結果を常にモニタし、代表局が返信した応答がACKであった場合、または代表局の応答をモニタできなかった場合、かつマルチキャストブロックで正しく受信できなかったブロックがある場合に、一定時間以内に、NAKに再送を要求するブロックの番号を添えて送信局に対して返信する。

【0006】送信局では、たとえば、NAKにより再送を要求された場合、ポーリングを中断し、ただちに要求された番号のブロックをマルチキャストで再送し、再送終了後、先にポーリングを中断したグループの代表局に対して、改めてポーリングを行う。その後、代表局からACKを受信し、かつ一定時間以内にNAKが返ってこなければ、送信局では、つぎのグループに対してポーリングを行い、その後、すべてのグループに対してポーリングを繰り返し実行し、最後のグループからのACKを受け取った時点で、マルチキャストデータ転送を完了する。

【0007】このように、上記のような従来の無線マルチキャスト通信制御方法では、複数の無線端末のグループ化を実施し、その後、グループ単位にポーリングを行い、すべてのグループからACKを受け取った時点で、マルチキャストデータ転送を完了するため、無線端末の数が多かった場合においても、すべての無線端末からの応答を受け取る場合と比較して、無線基地局における処理の負荷を大幅に低減することができる。

【0008】また、上記無線通信システム以外に、無線基地局が無線端末に対して応答タイミングを通知することにより、無線チャネルの利用効率の向上かつ応答時間の短縮、を実現可能な無線通信システムが提案されている。

【0009】上記、無線基地局が無線端末に対して応答タイミングを通知する無線通信システムとしては、たとえば、特開平6-260997に記載された「同報伝送方式」がある。この無線通信システムでは、子局（無線端末）が親局（無線基地局）に対して同報（マルチキャスト）データに対する応答を送信できる上り無線チャネルが複数存在する場合、親局が、複数の子局に対して応

答を送信するための無線チャネルと送信タイミングとを、同報通信中の制御信号で通知する。

【0010】図20は、上記従来の無線通信システムの具体的な動作を示す図である。まず、親局（無線基地局）では、タイミングT1の網掛け部分の制御信号により、各子局に対して、応答を送信するための無線チャネルと送信タイミングとを通知する。たとえば、無線チャネル1（CH1）を子局#1、#4、#5が使用し、送信順序を#1、#4、#5と指定する。また、CH2を子局#2、#6、#8が使用し、送信順序を#2、#6、#8と指定する。また、CH3を子局#3、#7、#9が使用し、送信順序を#3、#7、#9と指定する。

【0011】各子局では、同報通信に対する応答を、指定された無線チャネルとタイミングで行う（R1）。なお、各子局は、グループで区分するか、または個別に区分して指定する。

【0012】このように、上記のような従来の無線マルチキャスト通信制御方法では、親局は、複数の子局に対して応答を送信するための無線チャネルと送信タイミングとを同報通信中の制御信号で通知するため、無線チャネルの利用効率を高めることができ、さらに、無線端末からの応答時間を短縮することができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記、従来の無線通信システムおよび無線マルチキャスト通信制御方法において（特開平11-46161号公報）は、各グループの代表局に対してポーリングによる送達確認を行っているため、グループ数が多くなった場合に、送達確認処理に時間がかかる、という問題があった。

【0014】また、従来の無線通信システムおよび無線マルチキャスト通信制御方法において（特開平11-46161号公報）は、各無線端末が移動しているような場合に、代表局との距離が離れ、代表局が返送するポーリングの応答を受信できなくなることがある。このような場合、無線基地局では、各無線端末の位置関係を把握し、グループおよびその代表局に関する構成を随時変更しなければならない、という問題があった。

【0015】また、従来の無線マルチキャスト通信制御方法において（特開平6-260997号公報）は、すべての子局からの応答が親局宛に送信されるため、子局の数が多くなるにしたがって親局での処理負荷が大きくなる、という問題があった。また、子局をグループで区分する場合、グループを構成する子局を無線チャネルの状態に応じてダイナミックに変更することができない、という問題があった。

【0016】本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、無線端末の数が多かった場合においても、無線基地局における処理負荷を低減でき、さらに、無線端末

が移動しているような場合においても、何ら特別の処理を必要としない無線通信システム、およびその無線マルチキャスト通信制御方法を得ることを目的とする。

【0017】また、無線チャネルの状態変化に適応可能な無線通信システム、およびその無線マルチキャスト通信制御方法を得ることを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる無線通信システムにあっては、ネットワーク接続された複数の無線基地局と、各基地局に収容された複数の無線端末と、で構成され、前記無線基地局が、ブロック単位にシーケンス番号が付加されたマルチキャストデータを、または、前記マルチキャストデータに優先して再送データを、データ用ダウンリンク共通チャネル上にマッピングする第1のダウンリンク送信制御手段（後述する実施の形態のデータ送信制御部104、データ用DL共通チャネル送信制御部105、ダウンリンク送信制御部106に相当）と、制御用アップリンク共通チャネル上の「データ再送要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求するアップリンク受信制御手段（制御用UL共通チャネル受信制御部109、再送制御部107に相当）と、前記「データ再送要求情報」を制御用ダウンリンク共通チャネル上にマッピングする第2のダウンリンク送信制御手段（制御用DL共通チャネル送信制御部108、ダウンリンク送信制御部106に相当）と、を備え、前記無線端末が、前記データ用ダウンリンク共通チャネル上のデータからシーケンス番号を検出し、上位プロトコルに対してシーケンス番号順に組み立て後のデータを転送する第1のダウンリンク受信制御手段（ダウンリンク受信制御部210、データ用DL共通チャネル受信制御部209、データ受信制御部207に相当）と、前記制御用ダウンリンク共通チャネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出する第2のダウンリンク受信制御手段（ダウンリンク受信制御部210、制御用DL共通チャネル受信制御部208に相当）と、前記データから検出されたシーケンス番号、または、当該シーケンス番号および前記「データ再送要求情報」に含まれるシーケンス番号、に基づいて、欠落受信データの再送を要求する再送要求手段（再送要求作成部204に相当）と、前記再送要求に基づいて生成した「データ再送要求情報」を前記制御用アップリンク共通チャネルにマッピングするアップリンク送信制御手段（制御用UL共通チャネル送信制御部205に相当）と、を備えることを特徴とする。

【0019】つぎの発明にかかる無線通信システムにおいて、前記再送要求手段は、前記データ用ダウンリンク共通チャネル上のデータに欠落があった場合、前記制御用ダウンリンク共通チャネル上に「データ再送要求情

報」が送信されているかどうかを確認し、「データ再送要求情報」がない場合に、前記データから検出されたシーケンス番号に基づいて新たな「データ再送要求情報」を生成し、「データ再送要求情報」がある場合、前記データから検出されたすべてのシーケンス番号が、当該情報に含まれているかどうかを確認し、含まれていなければ、当該情報に含まれているシーケンス番号を除外した新たな「データ再送要求情報」を生成することを特徴とする。

【0020】つぎの発明にかかる無線通信システムにおいて、前記複数の無線端末を所定数のグループにわけた場合、前記無線端末は、さらに、自身が属するグループ番号を算出し、前記制御用アップリンク共通チャネルのフレーム番号および前記グループ番号に基づいて、再送を要求するかどうかを判定する再送判定手段（制御データ送信タイミング判定部206に相当）、を備え、前記再送要求手段では、前記再送判定手段が再送を許可した場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする。

【0021】つぎの発明にかかる無線通信システムにおいて、前記第1のダウンリンク受信制御手段は、前記データ用ダウンリンク共通チャネル上におけるマルチキャストデータのブロック誤り率を一定時間間隔で計測し、その後、予め指示された所定のブロック誤り率と、前記計測したブロック誤り率と、を比較し、前記計測したブロック誤り率の方が高い場合に、そのデータに対応するシーケンス番号を前記再送要求手段に対して出力することを特徴とする。

【0022】つぎの発明にかかる無線基地局にあっては、複数の無線端末を収容し、さらに、ブロック単位にシーケンス番号が付加されたマルチキャストデータを、または、前記マルチキャストデータに優先して再送データを、データ用ダウンリンク共通チャネル上にマッピングする第1のダウンリンク送信制御手段と、制御用アップリンク共通チャネル上の「データ再送要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求するアップリンク受信制御手段と、前記「データ再送要求情報」を制御用ダウンリンク共通チャネル上にマッピングする第2のダウンリンク送信制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0023】つぎの発明にかかる無線端末にあっては、無線基地局に収容され、さらに、データ用ダウンリンク共通チャネル上のマルチキャストデータにブロック単位に付加されたシーケンス番号を検出し、上位プロトコルに対してシーケンス番号順に組み立て後のデータを転送する第1のダウンリンク受信制御手段と、制御用ダウンリンク共通チャネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出する第2

のダウンリンク受信制御手段と、前記マルチキャストデータから検出されたシーケンス番号、または、当該シーケンス番号および前記「データ再送要求情報」に含まれるシーケンス番号、に基づいて、欠落受信データの再送を要求する再送要求手段と、前記再送要求に基づいて生成した「データ再送要求情報」を制御用アップリンク共通チャンネルにマッピングするアップリンク送信制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0024】つぎの発明にかかる無線端末において、前記再送要求手段は、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上のデータに欠落があった場合、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認し、「データ再送要求情報」がない場合に、前記データから検出されたシーケンス番号に基づいて新たな「データ再送要求情報」を生成し、「データ再送要求情報」がある場合、前記データから検出されたすべてのシーケンス番号が、当該情報に含まれているかどうかを確認し、含まれていれば、新たな「データ再送要求情報」を生成せず、含まれていなければ、当該情報に含まれているシーケンス番号を除外した新たな「データ再送要求情報」を生成することを特徴とする。

【0025】つぎの発明にかかる無線端末にあつては、さらに、複数の無線端末が所定数のグループにわけられた場合に、自身が属するグループ番号を算出し、前記制御用アップリンク共通チャンネルのフレーム番号および前記グループ番号に基づいて、再送を要求するかどうかを判定する再送判定手段、を備え、前記再送要求手段では、前記再送判定手段が再送を許可した場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする。

【0026】つぎの発明にかかる無線端末において、前記第1のダウンリンク受信制御手段は、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上におけるマルチキャストデータのブロック誤り率を一定時間間隔で計測し、その後、予め指示された所定のブロック誤り率と、前記計測したブロック誤り率と、を比較し、前記計測したブロック誤り率の方が高い場合に、そのデータに対応するシーケンス番号を前記再送要求手段に対して出力することを特徴とする。

【0027】つぎの発明にかかる無線マルチキャスト通信制御方法にあつては、ネットワーク接続された複数の無線基地局および各基地局に収容された複数の無線端末により実行され、たとえば、前記無線基地局が、ブロック単位にシーケンス番号が付加されたマルチキャストデータを、または、前記マルチキャストデータに優先して再送データを、データ用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングする第1のダウンリンク送信制御ステップと、制御用アップリンク共通チャンネル上の「データ再送

要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求するアップリンク受信制御ステップと、前記「データ再送要求情報」を制御用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングする第2のダウンリンク送信制御ステップと、前記無線端末が、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上のデータからシーケンス番号を検出し、上位プロトコルに対してシーケンス番号順に組み立て後のデータを転送する第1のダウンリンク受信制御ステップと、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出する第2のダウンリンク受信制御ステップと、前記データから検出されたシーケンス番号、または、当該シーケンス番号および前記「データ再送要求情報」に含まれるシーケンス番号、に基づいて、欠落受信データの再送を要求する再送要求ステップと、前記再送要求に基づいて生成した「データ再送要求情報」を前記制御用アップリンク共通チャンネルにマッピングするアップリンク送信制御ステップと、を含むことを特徴とする。

【0028】つぎの発明にかかる無線マルチキャスト通信制御方法において、前記再送要求ステップにあつては、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上のデータに欠落があった場合、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認する確認ステップと、「データ再送要求情報」がない場合に、前記データから検出されたシーケンス番号に基づいて新たな「データ再送要求情報」を生成する第1の情報生成ステップと、「データ再送要求情報」がある場合、前記データから検出されたすべてのシーケンス番号が、当該情報に含まれているかどうかを確認し、含まれていれば、新たな「データ再送要求情報」を生成せず、含まれていなければ、当該情報に含まれているシーケンス番号を除外した新たな「データ再送要求情報」を生成する第2の情報生成ステップと、を含むことを特徴とする。

【0029】つぎの発明にかかる無線マルチキャスト通信制御方法にあつては、前記複数の無線端末を所定数のグループにわけた場合、前記無線端末が、自身が属するグループ番号を算出し、前記制御用アップリンク共通チャンネルのフレーム番号および前記グループ番号に基づいて、再送を要求するかどうかを判定する再送判定ステップ、をさらに含み、前記再送要求ステップにあつては、前記再送判定ステップにて再送が許可された場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする。

【0030】つぎの発明にかかる無線マルチキャスト通信制御方法において、前記第1のダウンリンク受信制御ステップにあつては、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上におけるマルチキャストデータのブロック誤り

10

20

30

40

50

率を一定時間間隔で計測し、その後、予め指示された所定のブロック誤り率と、前記計測したブロック誤り率と、を比較する誤り率比較ステップと、前記計測したブロック誤り率の方が高い場合に、そのデータに対応するシーケンス番号を前記再送要求手段に対して出力するシーケンス番号出力ステップと、を含むことを特徴とする。

【0031】つぎの発明にかかる無線通信システムにおいて、前記無線端末は、さらに、ダウンリンクの受信品質を測定する受信品質測定手段、を備え、前記アップリンク送信制御手段が、さらに、測定された「ダウンリンク受信品質情報」を前記制御用アップリンク共通チャンネル上にマッピングし、前記無線基地局は、複数の無線端末から受け取る「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて、各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に、各無線端末の「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを示す「再送要求スケジュール情報」を生成する再送制御手段、を備え、前記第2のダウンリンク送信制御手段が、当該「再送要求スケジュール情報」を前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングすることを特徴とする。

【0032】つぎの発明にかかる無線通信システムにおいて、前記無線端末は、さらに、前記無線基地局から受け取る「再送要求スケジュール情報」に基づいて再送を要求するかどうかを判定する再送判定手段、を備え、前記再送要求手段では、前記再送判定手段が再送を許可した場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャンネルに「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする。

【0033】つぎの発明にかかる無線通信システムにおいて、前記再送制御手段は、受け取った「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを生成するとともに、さらに、特定の無線端末に対して別途「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを設定した「再送要求スケジュール情報」を生成することを特徴とする。

【0034】つぎの発明にかかる無線通信システムにおいて、前記無線基地局の第1のダウンリンク送信制御手段は、さらに、前記アップリンク受信制御手段から通知された一つまたは複数の「データ再送要求情報」を再送データの送信に先立ちデータ用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングし、前記無線端末の第1のダウンリンク受信制御手段は、さらに、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出することを特徴とする。

【0035】つぎの発明にかかる無線通信システムにおいて、前記無線基地局のアップリンク受信制御手段は、制御用アップリンク個別チャンネル上の「データ再送要求

情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求し、前記無線端末のアップリンク送信制御手段は、「データ再送要求情報」を制御用アップリンク個別チャンネルにマッピングすることを特徴とする。

【0036】つぎの発明にかかる無線基地局にあっては、複数の無線端末から受け取る「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて、各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に、各無線端末の「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを示す「再送要求スケジュール情報」を生成する再送制御手段、を備え、前記第2のダウンリンク送信制御手段が、当該「再送要求スケジュール情報」を前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングすることを特徴とする。

【0037】つぎの発明にかかる無線基地局において、前記再送制御手段は、受け取った「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを生成するとともに、さらに、特定の無線端末に対して別途「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを設定した「再送要求スケジュール情報」を生成することを特徴とする。

【0038】つぎの発明にかかる無線基地局において、前記第1のダウンリンク送信制御手段は、さらに、アップリンク受信制御手段から通知された一つまたは複数の「データ再送要求情報」を再送データの送信に先立ちデータ用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングすることを特徴とする。

【0039】つぎの発明にかかる無線基地局において、前記アップリンク受信制御手段は、制御用アップリンク個別チャンネル上の「データ再送要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求することを特徴とする。

【0040】つぎの発明にかかる無線端末にあっては、さらに、ダウンリンクの受信品質を測定する受信品質測定手段を備え、前記アップリンク送信制御手段が、さらに、測定された「ダウンリンク受信品質情報」を前記制御用アップリンク共通チャンネル上にマッピングすることを特徴とする。

【0041】つぎの発明にかかる無線端末にあっては、さらに、無線基地局から受け取る「再送要求スケジュール情報」に基づいて再送を要求するかどうかを判定する再送判定手段を備え、前記再送要求手段では、前記再送判定手段が再送を許可した場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャンネルに「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする。

【0042】つぎの発明にかかる無線端末において、前記第1のダウンリンク受信制御手段は、さらに、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を

検出することを特徴とする。

【0043】つぎの発明にかかる無線端末において、前記アップリンク送信制御手段は、「データ再送要求情報」を制御用アップリンク個別チャンネルにマッピングすることを特徴とする。

【0044】つぎの発明にかかる無線マルチキャスト通信制御方法にあっては、さらに、前記無線端末において、ダウンリンクの受信品質を測定する受信品質測定ステップを含み、前記アップリンク送信制御ステップでは、さらに、測定された「ダウンリンク受信品質情報」を前記制御用アップリンク共通チャンネルにマッピングし、前記無線基地局において、複数の無線端末から受け取る「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて、各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に、各無線端末の「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを示す「再送要求スケジュール情報」を生成する再送制御ステップを含み、前記第2のダウンリンク送信制御ステップでは、当該「再送要求スケジュール情報」を前記制御用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングすることを特徴とする。

【0045】つぎの発明にかかる無線マルチキャスト通信制御方法にあっては、前記無線端末において、さらに、前記無線基地局から受け取る「再送要求スケジュール情報」に基づいて再送を要求するかどうかを判定する再送判定ステップを含み、前記再送要求ステップでは、前記再送判定ステップにて再送が許可された場合に、前記制御用ダウンリンク共通チャンネルに「データ再送要求情報」が送信されているかどうかを確認することを特徴とする。

【0046】つぎの発明にかかる無線マルチキャスト通信制御方法において、前記再送制御ステップにあっては、受け取った「ダウンリンク受信品質情報」に基づいて各無線端末を複数のクラスに分配し、クラス毎に「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを生成するとともに、さらに、特定の無線端末に対して別途「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを設定した「再送要求スケジュール情報」を生成することを特徴とする。

【0047】つぎの発明にかかる無線マルチキャスト通信制御方法において、前記第1のダウンリンク送信制御ステップにあっては、さらに、前記アップリンク受信制御ステップにて通知された一つまたは複数の「データ再送要求情報」を再送データの送信に先立ちデータ用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングし、前記第1のダウンリンク受信制御ステップにあっては、さらに、前記データ用ダウンリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出することを特徴とする。

【0048】つぎの発明にかかる無線マルチキャスト通信制御方法において、前記アップリンク受信制御ステップにあっては、制御用アップリンク個別チャンネル上の

「データ再送要求情報」を解析し、当該情報に含まれたシーケンス番号に対応するデータの再送を要求し、前記アップリンク送信制御ステップにあっては、「データ再送要求情報」を制御用アップリンク個別チャンネルにマッピングすることを特徴とする。

【0049】

【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる無線通信システムおよび無線マルチキャスト通信制御方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0050】実施の形態1. 図1は、本発明にかかる無線通信システムの構成を示す図である。図1において、1は有線ネットワーク3を介して相互に接続された無線基地局であり、2は無線基地局1が収容する複数の無線端末である。本実施の形態においては、このような構成を用いて、無線マルチキャスト通信の制御を行う。

【0051】また、図2は、上記無線基地局1の構成を示す図であり、図3は、上記無線端末2の構成を示す図である。図2において、101は有線回線インタフェース部であり、102は無線回線インタフェース部であり、103はアンテナであり、104はデータ送信制御部であり、105はデータ用DL（ダウンリンク）共通チャンネル送信制御部であり、106はダウンリンク送信制御部であり、107は再送制御部であり、108は制御用DL共通チャンネル送信制御部であり、109は制御用UL（アップリンク）共通チャンネル受信制御部である。一方、図3において、201は上位プロトコル処理部であり、202は無線回線インタフェース部であり、203はアンテナであり、204は再送要求作成部であり、205は制御用UL共通チャンネル送信制御部であり、206は制御データ送信タイミング判定部であり、207はデータ受信制御部であり、208は制御用DL共通チャンネル受信制御部であり、209はデータ用DL共通チャンネル受信制御部であり、210はダウンリンク受信制御部である。

【0052】ここで、上記無線通信システムにおける無線基地局1および無線端末2の構成および動作、すなわち、本実施の形態の無線マルチキャスト通信制御方法について説明する。

【0053】まず、無線基地局1におけるダウンリンク（無線基地局1から無線端末2への方向）のマルチキャストデータの送信処理について説明する。たとえば、データ送信制御部104では、有線回線インタフェース101を介して有線ネットワーク3から受け取ったマルチキャストデータを、データ用ダウンリンク共通チャンネル上のフレームに適合するデータ長に分割し、それぞれにシーケンス番号を付与する。なお、ここでは、シーケンス番号が付与された個々のマルチキャストデータをブロックと呼ぶ。

【0054】データ用DL共通チャンネル送信制御部10

5では、各ブロックを、データ用ダウンリンク共通チャネルにマッピングし、ダウンリンク送信制御部106、無線回線インタフェース部102、アンテナ103を介して送信する。なお、データ用DL共通チャネル送信制御部105では、再送制御部107からマルチキャストデータの再送要求を受け取った場合、上記マルチキャストデータに優先して、再送データをデータ用ダウンリンク共通チャネルにマッピングする。

【0055】つぎに、無線基地局1における制御用アップリンク（無線端末2から無線基地局1への方向）共通10チャンネルの処理について説明する。たとえば、制御用UL共通チャネル受信制御部109では、無線回線インタフェース部102を介して受け取った「データ再送要求情報」を解析し、再送制御部107に対して再送すべきデータのシーケンス番号を通知する。そして、受け取った「データ再送要求情報」を、制御用DL共通チャネル送信制御部108に通知する。なお、図4は、上記「データ再送要求情報」の具体例を示す図である。

【0056】制御用DL共通チャネル送信制御部108では、受け取った「データ再送要求情報」を制御用ダウンリンク共通チャネルにマッピングし、ダウンリンク送信制御部106、無線回線インタフェース部102、アンテナ103を介して送信する。なお、図5は、制御用アップリンク共通チャネルと制御用ダウンリンク共通チャネルにおける「データ再送要求情報」のマッピング（送受信）のタイミングを示す図である。

【0057】つぎに、無線端末2におけるダウンリンク（無線基地局1から無線端末2への方向）のマルチキャストデータの受信処理について説明する。まず、データ用DL共通チャネル受信制御部209では、アンテナ203、無線回線インタフェース部202、ダウンリンク受信制御部210を介して受け取ったマルチキャストデータを抽出する。そして、データ受信制御部207では、抽出されたシーケンス番号のチェックを行い、シーケンス番号順に上位プロトコルデータを組み立て、上位プロトコル処理部201に対して組み立て後のデータを転送する。

【0058】ここで、シーケンス番号のチェックを行ったときに、受信データの欠落を検出した場合、データ受信制御部207では、再送が必要なシーケンス番号を再送要求作成部204に対して通知する。

【0059】つぎに、無線端末2における制御用ダウンリンク共通チャネルから受け取ったデータ再送要求情報の処理について説明する。たとえば、制御用DL共通チャネル受信制御部208では、アンテナ203、無線回線インタフェース部202、ダウンリンク受信制御部210を介して受け取った「データ再送要求情報」を抽出し、当該「データ再送要求情報」に含まれるシーケンス番号を再送要求作成部204に通知する。

【0060】つぎに、無線端末2における制御用アップ

リンク共通チャネルへの「データ再送要求情報」の送信処理について説明する。図6は、無線端末2内の再送要求作成部204の処理フローを示す図である。まず、再送要求作成部204では、データ受信制御部207から通知されたシーケンス番号から送信すべき「データ再送要求情報」を作成し、その「データ再送要求情報」を制御用UL共通チャネル送信制御部205に対して通知する。

【0061】具体的にいうと、まず、再送要求作成部204では、データ受信制御部207から再送要求が必要なデータのシーケンス番号が通知された場合（図6、ステップS1）、制御用ダウンリンク共通チャネル上に「データ再送要求情報」が送信されているかどうかのチェックを行う（ステップS2）。たとえば、制御用ダウンリンク共通チャネル上に「データ再送要求情報」がない場合（ステップS2、No）、再送要求作成部204では、データ受信制御部207から通知されたシーケンス番号に基づいて「データ再送要求情報」を作成し（ステップS5）、その「データ再送要求情報」を無線基地局1に対して送信する（ステップS6）。

【0062】一方、制御用ダウンリンク共通チャネル上に「データ再送要求情報」がある場合（ステップS2、Yes）、再送要求作成部204では、データ受信制御部207から通知されたすべてのシーケンス番号が、その「データ再送要求情報」に含まれているかどうかのチェックを行う（ステップS3）。このとき、「データ再送要求情報」の内容とシーケンス番号とが一致していれば（ステップS3、Yes）、再送要求作成部204では、新たな「データ再送要求情報」を作成しない。一方、一致していない場合には（ステップS3、No）、「データ再送要求情報」に含まれているシーケンス番号を除外した（ステップS4）新たな「データ再送要求情報」を作成し（ステップS5）、その「データ再送要求情報」を無線基地局1に対して送信する（ステップS6）。

【0063】このように、本実施の形態においては、各無線端末2および無線基地局1間の「データ再送要求情報」の送受信に制御用の共通チャネルを使用し、無線端末2が、「データ再送要求情報」と受け取ったマルチキャストデータのシーケンス番号とを比較し、無線基地局1が既に再送要求を受け付けたマルチキャストデータについて再送要求を行わないようにした。これにより、たとえば、無線端末2の数が増加した場合においても、無線基地局1における処理の負荷を大幅に低減することができる。

【0064】また、本実施の形態においては、従来のように、無線基地局が各グループの代表局に対してポーリングによる送達確認を行うのではなく、無線端末2が受信を確認できなかったデータがある場合にのみ再送要求を行うようにしたため、送達確認処理の時間の削減を実

10

20

30

40

50

現できる。

【0065】また、本実施の形態においては、無線端末2が移動している場合においても、従来のように、代表局からポーリングの応答を受信する必要がないため、何ら特別の処理を実施することなく、データ再送要求の処理負荷を低減することができる。

【0066】実施の形態2。図7は、無線端末2内の再送要求作成部204の実施の形態2の処理フローを示す図である。本実施の形態では、無線端末2における制御用アップリンク共通チャネルへの「データ再送要求情報」の送信処理について説明する。なお、無線通信システム、無線基地局1、および無線端末2の構成については、前述した実施の形態1と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。また、図7に示す処理フロー以外の動作についても、前述と同様であるため、その説明を省略する。

【0067】たとえば、制御データ送信タイミング判定部206では、自無線端末2が属するグループ番号Ngを、自無線端末2の製造番号Nmとグループ数Ngtとを用い、以下のモジュロ演算（（1）式参照）に基づいて計算する。なお、グループ数Ngtは、予めネットワークもしくはユーザから知らされているものとする。

$$Ng = Nm \bmod Ngt \quad \dots (1)$$

【0068】また、制御データ送信タイミング判定部206では、制御用アップリンクフレーム番号FNから得られる送信判定用フレーム番号Nfと、自無線端末2が属するグループ番号Ngと、を比較し、一致した場合に、送信許可を再送要求作成部204に対して通知する。なお、上記送信判定用フレーム番号Nfは、以下の（2）式のモジュロ演算に基づいて計算する。

$$Nf = FN \bmod Ngt \quad \dots (2)$$

【0069】その後、再送要求作成部204では、まず、制御データ送信タイミング判定部206から送信許可が通知された場合に（ステップS11）、データ受信制御部207から再送要求が通知されているかどうかのチェックを行う（ステップS12）。このとき、再送要求が通知されていないれば（ステップS12、No）、再送要求作成部204はこの処理を終了する。一方、データ受信制御部207から再送要求が通知されていれば（ステップS12、Yes）、以降、先に説明した実施の形態1と同様の処理で、送信すべき「データ再送要求情報」を作成し、その「データ再送要求情報」を無線基地局に対して送信する（ステップS3～S6）。なお、ここでは、「データ再送要求情報」が実際に送信される送信判定用フレーム番号Nfが、Ng+1となる。

【0070】このように、本実施の形態においては、前述の実施の形態1と同様の効果が得られるとともに、さらに、無線端末2をグループ化し、再送要求の送信タイミングをグループ毎に異なるようにしたことで、たとえば、無線端末2の数が増加した場合においても、無線基

地局1にて受信するデータ再送要求の数を最小限に抑えることができ、無線基地局1における処理の負荷をさらに低減することが可能となる。

【0071】実施の形態3。図8は、無線端末2内のデータ受信制御部207の処理フローを示す図である。本実施の形態では、無線端末2における制御用アップリンク共通チャネルへの「データ再送要求情報」の送信処理について説明する。なお、無線通信システム、無線基地局1、および無線端末2の構成については、前述した実施の形態1と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。また、図8に示す処理フロー以外の動作についても、前述の実施の形態1または2と同様であるため、その説明を省略する。

【0072】まず、データ用DL共通チャネル受信制御部209では、受信したブロックに誤りが含まれているか否かのチェックを行い、誤りが含まれているブロックを廃棄する。

【0073】その後、データ受信制御部207では、マルチキャストデータを受信する毎に（ステップS21）、受信したブロックのシーケンス番号Srと、これまでに受信したシーケンス番号の最新値Snと、を比較する（ステップS22）。そして、たとえば、シーケンス番号Srの方が大きければ（ステップS22、Yes）、シーケンスの抜けがあるか否かのチェックを行い（ステップS23）、抜けがあれば（ステップS23、No）、抜けたブロック数を加算し（ステップS24）、さらに、シーケンス番号Srをシーケンス番号Snに代入し（ステップS25）、データ組み立て処理を実行する（ステップS26）。一方、抜けがなければ（ステップS23、Yes）、データ受信制御部207では、ただちに、シーケンス番号Srをシーケンス番号Snに代入し（ステップS25）、その後、データ組み立て処理を実行する（ステップS26）。

【0074】また、ステップS22の処理において、受信したブロックのシーケンス番号Srがこれまでに受信したシーケンス番号の最新値Snより小さければ（ステップS22、No）、そのブロックは再送ブロックであるので、データ受信制御部207では、シーケンス番号Srを、BLERの算出対象となるシーケンス番号の最古値Soと比較し（ステップS27）、BLER（ブロック誤り率）算出対象であれば（ステップS27、Yes）、欠落ブロック数Nnをデクリメントする（ステップS28）。なお、ステップS27の処理において、BLER算出対象でなければ（ステップS27、No）、そのままの状態で、データ組み立て処理を実行する（ステップS26）。

【0075】また、制御データ送信タイミング判定部206では、前述した実施の形態2に記載の方法と同様の方法で、「データ再送要求情報」の送信タイミングを算出し、自無線端末2が属するグループの送信タイミング

10

20

30

40

50

より1つ前の制御用アップリンクフレーム番号、すなわち、 $N_f = N_g - 1$ ($N_g \neq 0$) もしくは $N_f = N_{gt}$ ($N_g = U$) のタイミングで、データ受信制御部207に対してBLER算出タイミングを通知する。

【0076】その後、データ受信制御部207では、制御データ送信タイミング判定部206からBLER算出のタイミングを通知された後(ステップS29)、BLER算出対象となるシーケンス番号区間($S_n - S_o$)および欠落ブロック数 N_n を用いて、BLERを算出する(ステップS30)。

【0077】そして、算出したBLERと、あらかじめ指示された基準ブロック誤り率と、を比較し(ステップS31)、BLERの方が大きい場合に(ステップS31, Yes)、データ受信制御部207では、欠落したシーケンス番号を再送要求作成部204に対して通知する(ステップS32)。一方、BLERが基準ブロック誤り率以下の場合(ステップS31, No)、データ受信制御部207では、再送要求を行わず、欠落ブロック数 N_n をクリアし(ステップS33)、その後、シーケンス番号 S_o にシーケンス番号 S_n を代入し、新たなBLER算出対象となるシーケンス番号区間を設定する(ステップS34)。なお、上記以外の動作については、前述の実施の形態1または2と同様である。

【0078】このように、本実施の形態においては、前述の実施の形態1または2と同様の効果が得られるとともに、さらに、予め規定された通信品質(上記基準ブロック誤り率)を満足するような一定のデータの欠落に対して、データの再送要求を送信しないようにしたこと、たとえば、無線端末2の数が増加した場合においても、無線基地局1で受信するデータ再送要求の数をより低く抑えることができ、無線基地局1における処理の負荷をさらに大幅に低減することが可能となる。

【0079】実施の形態4。図9は、無線基地局1の実施の形態4の構成を示す図である。図9において、104aはデータ送信制御部であり、105aはデータ用DL共通チャネル送信制御部であり、107aは再送制御部であり、108aは制御用DL共通チャネル送信制御部であり、109aは制御用UL共通チャネル受信制御部である。なお、先に説明した実施の形態1と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0080】また、図10は、無線端末2の実施の形態4の構成を示す図である。図10において、205aは制御用UL共通チャネル送信制御部であり、206aは制御データ送信タイミング判定部であり、208aは制御用DL共通チャネル受信制御部であり、211はDL受信品質測定部である。なお、先に説明した実施の形態1と同様の構成については、同一の符号を付してその説

$$\begin{aligned} & \text{クラス1 (FN11 ~ FN1m)} \\ & \text{FN11} = \text{FN mod M1} \end{aligned}$$

* 明を省略する。

【0081】ここで、無線端末2における「ダウンリンク受信品質情報」の送信処理について説明する。

【0082】DL受信品質測定部211では、ダウンリンク物理チャネルの受信品質情報(たとえば、ブロック誤り率や信号電力対干渉電力の比率など)を常時計測し、その結果を「ダウンリンク受信品質情報」として周期的に制御データ送信タイミング判定部206aと制御用UL共通チャネル送信制御部205aに通知する。

10 【0083】制御用UL共通チャネル送信制御部205aでは、受け取った「ダウンリンク受信品質情報」を制御用アップリンク共通チャネルにマッピングし、無線回線インタフェース部202、アンテナ203を介して無線基地局1へ送信する。

【0084】つぎに、無線基地局1における「再送要求スケジュール情報」の生成処理について説明する。

20 【0085】制御用UL共通チャネル受信制御部109aでは、複数の無線端末2から制御用アップリンク共通チャネルで受信した「ダウンリンク受信品質情報」を再送制御部107aに通知する。

【0086】再送制御部107aでは、受け取った「ダウンリンク受信品質情報」を受信品質順に並べ替え、複数の無線端末2を「ダウンリンク受信品質情報」にしたがって複数のクラスに分ける。なお、クラス数 C_n は、イニシャルパラメータなどで別途定められているものとする。本実施の形態では、クラス数 C_n を4クラスとし、品質がよい順にクラス1、クラス2、クラス3、クラス4とする。

30 【0087】また、再送制御部107aでは、品質順に並べ替えた無線端末2が各クラスに特定の比率で分配されるように、「ダウンリンク受信品質情報」のしきい値を設定する。なお、各クラスの分配比率もクラス数と同様に、イニシャルパラメータなどで別途定められているものとする。本実施の形態では、たとえば、クラス1：クラス2：クラス3：クラス4 = 4：3：2：1の比率で分配されるように、しきい値を設定し、クラス1とクラス2、クラス2とクラス3、クラス3とクラス4のしきい値をそれぞれTH1、TH2、TH3とする。図11は、各クラスの分配比率としきい値を示す図である。

40 【0088】また、再送制御部107aでは、クラス毎に「データ再送要求情報」を送信可能なタイミングを示す「再送要求スケジュール情報」を生成する。クラス毎の再送要求スケジュールは、制御用アップリンクフレーム番号FNに対する、以下の(3)式~(6)式に示すモジュロ演算により計算する。なお、除数M1等は、クラス数 C_n やクラス毎の分配比率や各しきい値などを勘案して決定する。

【0089】

… (3)

25

$$FN1m = FN \bmod M1 \quad (1 \leq m \leq M1)$$

クラス2 (FN21~FN2n)

$$FN21 = FN \bmod M2$$

$$FN2n = FN \bmod M2$$

$$(1 \leq n \leq M2)$$

クラス3およびクラス4に対しても、同様に、再送要求スケジュールを計算する。

【0090】図12は、「データ再送要求情報」を送信可能なタイミングを示す図である。本実施の形態では、たとえば、図12に○印で示すように、各クラスに「データ再送要求情報」を送信可能なタイミングを割り当てる。すなわち、各パラメータを、以下のように設定する。

$$M1 = M2 = M3 = M4 = 8、$$

$$F11 = 0, F12 = 4$$

$$F21 = 2, F22 = 6$$

$$F31 = 1, F32 = 3, F33 = 5, F34 = 7$$

$$F41 = 0, F42 = 1, F43 = 2, F44 = 3, F45 = 4, F46 = 5, F47 = 6, F48 = 7$$

【0091】再送制御部107aでは、このように計算した再送要求スケジュールを、「再送要求スケジュール情報」にまとめ、制御用DL共通チャネル送信制御部108aを介して各無線端末2へ送信する。図13は、実施の形態4の再送要求スケジュール情報を示す図である。図13において、300は再送要求スケジュール情報であり、300-1はしきい値情報であり、300-21~300-2Cnは各クラスに対応する再送要求スケジュール情報である。

【0092】つぎに、無線端末2における「再送要求スケジュール情報」の受信処理について説明する。

【0093】制御データ送信タイミング判定部206aでは、制御用DL共通チャネル受信制御部208aから「再送要求スケジュール情報」300を通知されると、DL受信品質測定部211から通知されているダウンリンク物理チャネルの受信品質情報と「再送要求スケジュール情報」300のしきい値情報300-1を比較し、自無線端末2が属するクラスを判定する。そして、「再送要求スケジュール情報」300から、自無線端末2が属するクラスに対応する再送要求スケジュール情報（クラス1の場合は300-21）を取得し、記憶する。その後、上記（3）式~（6）式を用いて自無線端末2が「データ再送要求情報」を送信可能なタイミングを算出し、記憶している再送要求スケジュール情報（クラス1の場合は300-21のF11等）と一致した場合に、送信許可を再送要求作成部204に対して通知する。

【0094】なお、その後の動作は、先に説明した実施の形態2と同様である。また、図13におけるPatは、本実施の形態用の「再送要求スケジュール情報」300か、後述する実施の形態5用の「再送要求スケジュール情報」300aか、を区別する識別子である。

【0095】このように、本実施の形態においては、さ

26

$$\dots (4)$$

$$\dots (5)$$

$$\dots (6)$$

らに、無線基地局1が、受信品質の状態に応じて各無線端末を複数のクラスに分配し、各クラスに属する無線端末毎に、「データ再送要求情報」の送信可能タイミングをスケジューリングする構成とした。これにより、前述の実施の形態1または2と同様の効果が得られるとともに、さらに、受信品質が悪い無線端末2のクラス、すなわち、データ再送要求が多い無線端末2のクラスに対して、「データ再送要求情報」を送信可能なタイミングをより多く割り当てるなど、無線回線の状態に応じたスケジューリングが設定できる。また、各無線端末のクラス分けを受信品質の状態に応じてダイナミックに変更できるため、データ再送処理を効率的に実施できる。

【0096】実施の形態5. 図14は、実施の形態5の再送要求スケジュール情報を示す図である。図14において、300aは再送要求スケジュール情報であり、300a-1はしきい値情報であり、300a-01~300a-0k, 300a-21~300a-2Cnは個別の再送要求スケジュール情報である。なお、無線基地局1および無線端末2の構成については、前述の実施の形態4の図9および図10と同様である。ここでは、前述の実施の形態4と異なる動作についてのみ説明する。

【0097】無線基地局1の再送制御部107aでは、前述の実施の形態4と同様に、複数の無線端末2を「ダウンリンク受信品質情報」にしたがって複数のクラスに分け、さらに、図14に示すように、クラス毎に「データ再送要求情報」の送信可能タイミングを示す「再送要求スケジュール情報」を生成する。

【0098】このとき、再送制御部107aでは、複数（図14の例ではk個）の特定の無線端末2について、「データ再送要求情報」を送信するタイミングを別途指定する再送要求スケジュール情報300a-01等を生成する。本実施の形態では、たとえば、クラス3に属する無線端末2（図11では、MT8, MT9）に対して、以下のように、個別に再送要求スケジュール情報300a-0を設定する。

$$N = 2$$

$$Mm = Mm = 8$$

$$Fm1 = 1, Fm2 = 5$$

$$Fm1 = 3, Fm2 = 7$$

【0099】再送制御部107aでは、このように生成した「再送要求スケジュール情報」300aを、制御用DL共通チャネル送信制御部108aを介して各無線端末2へ送信する。

【0100】ここで、無線端末2における「再送要求スケジュール情報」300aの受信処理について説明する。

【0101】制御データ送信タイミング判定部206aでは、制御用DL共通チャネル受信制御部208aから「再送要求スケジュール情報」300aを通知されると、無線端末2毎の再送要求スケジュール情報300a-0z ($1 \leq z \leq k$) に設定されている識別子TMSIと自無線端末2の識別子とを比較し、再送要求スケジュール情報300a-0z ($1 \leq z \leq k$) に自無線端末2宛の再送要求スケジュール情報300a-0が含まれているか否かを判定する。

【0102】たとえば、自無線端末2宛の再送要求スケジュール情報300a-0が含まれている場合（本実施の形態では無線端末2のMT8とMT9）、制御データ送信タイミング判定部206aでは、自無線端末2用の再送要求スケジュール情報300a-0z ($1 \leq z \leq k$) にしたがって、「データ再送要求情報」を送信する。一方、自無線端末2宛の再送要求スケジュール情報300a-0が含まれていない場合は、前述の実施の形態4と同様に、DL受信品質測定部211から通知されているダウンリンク物理チャネルの受信品質情報と「再送要求スケジュール情報」300aのしきい値情報(300a-1)とを比較する。そして、自無線端末2が属するクラスに対応する再送要求スケジュール情報(クラス1の場合は300a-21)を取得する。なお、その後の動作については、前述の実施の形態4と同様である。

【0103】このように、本実施の形態においては、さらに、無線端末を特定して「再送要求スケジュール情報」を作成し、受信品質が悪い複数の無線端末2、すなわち、データ再送要求が多い複数の無線端末2、が同時に「データ再送要求情報」を制御用アップリンク共通チャネル上に送信しないようにスケジューリングする構成とした。これにより、前述の実施の形態1、2または4と同様の効果が得られるとともに、無線基地局1に対する無駄な「データ再送要求情報」の送信を防止できる。また、データ再送処理を効率的に実施することができる。

【0104】実施の形態6。図15は、無線基地局1の実施の形態6の構成を示す図である。図15において、105bはデータ用DL共通チャネル送信制御部であり、107bは再送制御部であり、108bは制御用DL共通チャネル送信制御部であり、109bは制御用UL共通チャネル受信制御部である。なお、先に説明した実施の形態1または4と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0105】図16は、無線端末2の実施の形態6の構成を示す図である。図16において、204bは再送要求作成部であり、209bはデータ用DL共通チャネル受信制御部である。なお、先に説明した実施の形態1または4と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0106】また、図17は、制御用アップリンク共通チャネルとデータ用ダウンリンク共通チャネルにおける「データ再送要求情報」のマッピング(送受信)のタイミングの一例を示す図である。図17において、DL₁ SNは、無線基地局1がデータ用ダウンリンク共通チャネル上に送信するマルチキャストデータブロックのシーケンス番号を示し、DL₂ SN、DL₃ SNは、それぞれ無線端末2(M1, M2)がデータ用ダウンリンク共通チャネルから受信するマルチキャストデータブロックのシーケンス番号を示している。また、UL₁、UL₂は、それぞれ無線端末2(M1, M2)が制御用アップリンク共通チャネル上に送信する制御データを示し、N₃は、シーケンス番号3と4のデータブロックの再送を要求する「データ再送要求情報」を示し、L₃は、シーケンス番号3と4のデータブロックの再送を通知する「データ再送要求情報」を示している。

【0107】無線基地局1の再送制御部107bでは、制御用UL共通チャネル受信制御部109bから受け取った「データ再送要求情報」を再送データに付加して、データ用DL共通チャネル送信制御部105bへ通知する。そして、データ用DL共通チャネル送信制御部105bでは、「データ再送要求情報」L₃と再送データを、図17に示すように、データ用ダウンリンク共通チャネルにマッピングして送信する。

【0108】無線端末2のデータ用DL共通チャネル受信制御部209bでは、「データ再送要求情報」を受信すると、当該情報を再送要求作成部204bに通知する。なお、その後の動作については、実施の形態2または4と同様である。

【0109】また、無線基地局1の再送制御部107bでは、制御用UL共通チャネル受信制御部109bから受け取った「データ再送要求情報」に、ある一定数以上のデータの再送要求が含まれる場合、「データ再送要求情報」を再送データに付加し、データ用DL共通チャネル送信制御部105bへ通知することとしてもよい。

【0110】このように、本実施の形態においては、本実施の形態においては、各無線端末2および無線基地局1間の「データ再送要求情報」の送受信に制御用の共通チャネルを使用し、無線端末2が、「データ再送要求情報」と受け取ったマルチキャストデータのシーケンス番号とを比較し、無線基地局1が既に再送要求を受け付けたマルチキャストデータについて再送要求を行わないようにした。これにより、たとえば、無線端末2の数が増加した場合においても、無線基地局1における処理の負荷を大幅に低減することができる。

【0111】実施の形態7。図18は、無線基地局1の実施の形態7の構成を示す図である。図18において、120は制御用UL個別チャネル受信制御部である。なお、先に説明した実施の形態1または4と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。

10

20

30

40

50

【0112】図19は、無線端末2の実施の形態7の構成を示す図である。図19において、220は制御用UL個別チャンネル送信制御部である。なお、先に説明した実施の形態1または4と同様の構成については、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0113】ここで、無線基地局1における制御用アップリンク個別チャンネルの処理について説明する。制御用UL個別チャンネル受信制御部120では、無線回線インタフェース部102を介して同時に受け取った複数の無線端末2からの「データ再送要求情報」をマージし、複数の無線端末2に送信する「データ再送要求情報」を作成する。そして、この「データ再送要求情報」を再送制御部107aおよび制御用DL共通チャンネル送信制御部108aに通知する。

【0114】つぎに、無線端末2における制御用アップリンク個別チャンネルへの「データ再送要求情報」および「ダウンリンク受信品質情報」の送信処理について説明する。再送要求作成部204では、制御データ送信タイミング判定部206aから送信許可が通知された場合に、データ受信制御部207から再送要求が通知されているかどうかのチェックを行い、送信すべき「データ再送要求情報」を作成する。そして、その「データ再送要求情報」を制御用UL個別チャンネル送信制御部220に対して通知する。

【0115】制御用UL個別チャンネル送信制御部220では、受け取った「データ再送要求情報」を制御用アップリンク個別チャンネル上にマッピングし、無線回線インタフェース部202およびアンテナ203を介して無線基地局1に対して送信する。

【0116】DL受信品質測定部211では、作成した「ダウンリンク受信品質情報」を周期的に制御データ送信タイミング判定部206aと制御用UL個別チャンネル送信制御部220に通知する。そして、制御用UL個別チャンネル送信制御部220では、受け取った「ダウンリンク受信品質情報」を制御用アップリンク個別チャンネル上にマッピングし、無線回線インタフェース部202およびアンテナ203を介して無線基地局1に対して送信する。その他の無線基地局1および無線端末2の動作については、実施の形態1、2、4または5と同様である。

【0117】このように、本実施の形態においては、さらに、無線端末からの「データ再送要求情報」の送信を無線端末毎の個別チャンネルを使用し、同時に複数の無線端末からの「データ再送要求情報」を受信し、それらをマージした「データ再送要求情報」を複数の無線端末に対して送信する構成とした。これにより、前述の実施の形態1、2または4と同様の効果が得られるとともに、他の無線端末から無線基地局1への無駄な「データ再送要求情報」の送信を防止できる。また、データ再送処理を効率的に実施することができる。

【0118】

【発明の効果】以上、説明したとおり、本発明によれば、従来のように、無線基地局が各グループの代表局に対してポーリングによる送達確認を行うのではなく、無線端末が受信を確認できなかったデータがある場合にのみ再送要求を行うようにしたため、送達確認処理の時間を大幅に削減可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。また、無線端末が移動している場合においても、従来のように、代表局からポーリングの応答を受信する必要がないため、何ら特別の処理を実施することなく、データ再送要求の処理負荷を低減することが可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0119】つぎの発明によれば、各無線端末および無線基地局間の「データ再送要求情報」の送受信に制御用の共通チャンネルを使用し、無線端末が、「データ再送要求情報」と受け取ったマルチキャストデータのシーケンス番号とを比較し、無線基地局で再送要求が受け付けられたマルチキャストデータについては再送要求を行わないようにした。これにより、たとえば、無線端末の数が増加した場合においても、無線基地局における処理の負荷を大幅に低減することが可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0120】つぎの発明によれば、さらに、無線端末をグループ化し、再送要求の送信タイミングをグループ毎に異なるようにしたこと、たとえば、無線端末の数が増加した場合においても、無線基地局にて受信するデータ再送要求の数を最小限に抑えることができ、無線基地局における処理の負荷をさらに低減することが可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0121】つぎの発明によれば、さらに、予め規定された通信品質（基準ブロック誤り率）を満足するような一定のデータの欠落に対して、データの再送要求を送信しないようにしたこと、たとえば、無線端末の数が増加した場合においても、無線基地局で受信するデータ再送要求の数をより低く抑えることができ、無線基地局における処理の負荷をさらに大幅に低減することが可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0122】つぎの発明によれば、無線端末が移動している場合においても、従来のように、代表局からポーリングの応答を受信する必要がないため、何ら特別の処理を実施することなく、データ再送要求の処理負荷を低減することが可能な無線基地局を得ることができる、という効果を奏する。

【0123】つぎの発明によれば、従来のように、無線基地局が各グループの代表局に対してポーリングによる送達確認を行うのではなく、無線端末が受信を確認できなかったデータがある場合にのみ再送要求を行うように

したため、送達確認処理の時間を大幅に削減可能な無線端末を得ることができる、という効果を奏する。

【0124】つぎの発明によれば、各無線端末および無線基地局間の「データ再送要求情報」の送受信に制御用の共通チャネルを使用し、無線端末が、「データ再送要求情報」と受け取ったマルチキャストデータのシーケンス番号とを比較し、無線基地局で再送要求が受け付けられたマルチキャストデータについては再送要求を行わないようにした。これにより、たとえば、無線端末の数が増加した場合においても、無線基地局における処理の負荷を大幅に低減させることが可能な無線端末を得ることができる、という効果を奏する。

【0125】つぎの発明によれば、無線端末をグループ化し、再送要求の送信タイミングをグループ毎に異なるようにした。これにより、たとえば、無線端末の数が増加した場合においても、無線基地局にて受信するデータ再送要求の数を最小限に抑えることができ、無線基地局における処理の負荷をさらに低減させることが可能な無線端末を得ることができる、という効果を奏する。

【0126】つぎの発明によれば、予め規定された通信品質（基準ブロック誤り率）を満足するような一定のデータの欠落に対して、データの再送要求を送信しないようにした。これにより、たとえば、無線端末の数が増加した場合においても、無線基地局で受信するデータ再送要求の数をより低く抑えることができ、無線基地局における処理の負荷をさらに大幅に低減させることが可能な無線端末を得ることができる、という効果を奏する。

【0127】つぎの発明によれば、従来のように、無線基地局が各グループの代表局に対してポーリングによる送達確認を行うのではなく、無線端末が受信を確認できなかったデータがある場合にのみ再送要求を行うようにしたため、送達確認処理の時間を大幅に削減できる、という効果を奏する。また、無線端末が移動している場合においても、従来のように、代表局からポーリングの応答を受信する必要がないため、何ら特別の処理を実施することなく、データ再送要求の処理負荷を低減することができる、という効果を奏する。

【0128】つぎの発明によれば、各無線端末および無線基地局間の「データ再送要求情報」の送受信に制御用の共通チャネルを使用し、無線端末が、「データ再送要求情報」と受け取ったマルチキャストデータのシーケンス番号とを比較し、無線基地局で再送要求が受け付けられたマルチキャストデータについては再送要求を行わないようにした。これにより、たとえば、無線端末の数が増加した場合においても、無線基地局における処理の負荷を大幅に低減させることができる、という効果を奏する。

【0129】つぎの発明によれば、さらに、無線端末をグループ化し、再送要求の送信タイミングをグループ毎に異なるようにしたことで、たとえば、無線端末の数が

増加した場合においても、無線基地局にて受信するデータ再送要求の数を最小限に抑えることができ、無線基地局における処理の負荷をさらに低減できる、という効果を奏する。

【0130】つぎの発明によれば、さらに、予め規定された通信品質（基準ブロック誤り率）を満足するような一定のデータの欠落に対して、データの再送要求を送信しないようにしたことで、たとえば、無線端末の数が増加した場合においても、無線基地局で受信するデータ再送要求の数をより低く抑えることができ、無線基地局における処理の負荷をさらに大幅に低減できる、という効果を奏する。

【0131】つぎの発明によれば、さらに、無線基地局が、受信品質の状態に応じて各無線端末を複数のクラスに分配し、各クラスに属する無線端末毎に、「データ再送要求情報」の送信可能タイミングをスケジューリングする構成とした。これにより、データ再送要求が多い無線端末のクラスに対して、「データ再送要求情報」を送信可能なタイミングをより多く割り当てるなど、無線回線の状態に応じたスケジューリングを設定可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。また、各無線端末のクラス分けを受信品質の状態に応じてダイナミックに変更できるため、データ再送処理を効率的に実施可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0132】つぎの発明によれば、無線基地局から受け取る「再送要求スケジュール情報」に基づいて再送を要求するかどうかを判定する構成としたため、さらに、データ再送処理を効率的に実施可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0133】つぎの発明によれば、さらに、無線端末を特定して「再送要求スケジュール情報」を作成し、データ再送要求が多い複数の無線端末が同時に「データ再送要求情報」を制御用アップリンク共通チャネル上に送信しないようにスケジューリングする構成とした。これにより、無線基地局に対する無駄な「データ再送要求情報」の送信を防止可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。また、データ再送処理を効率的に実施可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0134】つぎの発明によれば、さらに、無線基地局が、通知された一つまたは複数の「データ再送要求情報」を再送データの送信に先立ちデータ用ダウンリンク共通チャネル上にマッピングし、無線端末が、データ用ダウンリンク共通チャネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出する構成とした。これにより、無線端末の数が増加した場合においても、無線基地局における処理の負荷をさらに低減させることが可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

10

20

30

40

50

【0135】つぎの発明によれば、さらに、無線端末からの「データ再送要求情報」の送信に無線端末毎の個別チャネルを使用し、同時に複数の無線端末からの「データ再送要求情報」を受信し、それらをマージした「データ再送要求情報」を複数の無線端末に対して送信する構成とした。これにより、他の無線端末から無線基地局への無駄な「データ再送要求情報」の送信を防止可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。また、データ再送処理を効率的に実施することが可能な無線通信システムを得ることができる、という効果を奏する。

【0136】つぎの発明によれば、さらに、無線基地局が、受信品質の状態に応じて各無線端末を複数のクラスに分配し、各クラスに属する無線端末毎に、「データ再送要求情報」の送信可能タイミングをスケジューリングする構成とした。これにより、データ再送要求が多い無線端末のクラスに対して、「データ再送要求情報」を送信可能なタイミングをより多く割り当てるなど、無線回線の状態に応じたスケジューリングを設定可能な無線基地局を得ることができる、という効果を奏する。また、各無線端末のクラス分けを受信品質の状態に応じてダイナミックに変更可能な無線基地局を得ることができる、という効果を奏する。

【0137】つぎの発明によれば、データ再送要求が多い複数の無線端末が同時に「データ再送要求情報」を制御用アップリンク共通チャネル上に送信しないようにスケジューリングする構成とした。これにより、無駄な「データ再送要求情報」の送信を防止させることが可能な無線基地局を得ることができる、という効果を奏する。また、データ再送処理を効率的に実施可能な無線基地局を得ることができる、という効果を奏する。

【0138】つぎの発明によれば、無線基地局が、通知された一つまたは複数の「データ再送要求情報」を再送データの送信に先立ちデータ用ダウンリンク共通チャネル上にマッピングする構成とした。これにより、無線端末の数が増加した場合においても、処理の負荷をさらに低減することが可能な無線基地局を得ることができる、という効果を奏する。

【0139】つぎの発明によれば、無線端末からの「データ再送要求情報」の送信に無線端末毎の個別チャネルを使用し、同時に複数の無線端末からの「データ再送要求情報」を受信し、それらをマージした「データ再送要求情報」を複数の無線端末に対して送信する構成とした。これにより、無駄な「データ再送要求情報」の送信を防止可能な無線基地局を得ることができる、という効果を奏する。また、データ再送処理を効率的に実施することが可能な無線基地局を得ることができる、という効果を奏する。

【0140】つぎの発明によれば、データ再送要求が多いクラスに対して、「データ再送要求情報」の送信可能

タイミングをより多く割り当てることが可能な無線端末を得ることができる、という効果を奏する。また、クラス分けを受信品質の状態に応じてダイナミックに変更可能な無線端末を得ることができる、という効果を奏する。

【0141】つぎの発明によれば、無線基地局から受け取る「再送要求スケジュール情報」に基づいて再送を要求するかどうかを判定する構成としたため、さらに、データ再送処理を効率的に実施可能な無線端末を得ることができる、という効果を奏する。

【0142】つぎの発明によれば、無線端末が、データ用ダウンリンク共通チャネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出する構成とした。これにより、無線端末の数が増加した場合に、無線基地局における処理の負荷をさらに低減させることが可能な無線端末を得ることができる、という効果を奏する。

【0143】つぎの発明によれば、無線端末が、「データ再送要求情報」の送信に端末毎の個別チャネルを使用し、無線基地局が、同時に複数の無線端末からの「データ再送要求情報」を受信し、それらをマージした「データ再送要求情報」を複数の無線端末に対して送信する構成とした。これにより、無駄な「データ再送要求情報」の送信を防止可能な無線端末を得ることができる、という効果を奏する。また、データ再送処理を効率的に実施することが可能な無線端末を得ることができる、という効果を奏する。

【0144】つぎの発明によれば、さらに、無線基地局が、受信品質の状態に応じて各無線端末を複数のクラスに分配し、各クラスに属する無線端末毎に、「データ再送要求情報」の送信可能タイミングをスケジューリングすることとした。これにより、データ再送要求が多い無線端末のクラスに対して、「データ再送要求情報」を送信可能なタイミングをより多く割り当てるなど、無線回線の状態に応じたスケジューリングを設定できる、という効果を奏する。また、各無線端末のクラス分けを受信品質の状態に応じてダイナミックに変更できるため、データ再送処理を効率的に実施できる、という効果を奏する。

【0145】つぎの発明によれば、無線基地局から受け取る「再送要求スケジュール情報」に基づいて再送を要求するかどうかを判定することとしたため、さらに、データ再送処理を効率的に実施できる、という効果を奏する。

【0146】つぎの発明によれば、さらに、無線端末を特定して「再送要求スケジュール情報」を作成し、データ再送要求が多い複数の無線端末が同時に「データ再送要求情報」を制御用アップリンク共通チャネル上に送信しないようにスケジューリングすることとした。これにより、無線基地局に対する無駄な「データ再送要求情

10

20

30

40

50

報」の送信を防止できる、という効果を奏する。また、データ再送処理を効率的に実施できる、という効果を奏する。

【0147】つぎの発明によれば、さらに、無線基地局が、通知された一つまたは複数の「データ再送要求情報」を再送データの送信に先立ちデータ用ダウンリンク共通チャンネル上にマッピングし、無線端末が、データ用ダウンリンク共通チャンネル上の「データ再送要求情報」を抽出し、当該情報に含まれるシーケンス番号を検出することとした。これにより、無線端末の数が増加した場合においても、無線基地局における処理の負荷をさらに低減できる、という効果を奏する。

【0148】つぎの発明によれば、さらに、無線端末からの「データ再送要求情報」の送信に無線端末毎の個別チャンネルを使用し、同時に複数の無線端末からの「データ再送要求情報」を受信し、それらをマージした「データ再送要求情報」を複数の無線端末に対して送信することとした。これにより、他の無線端末から無線基地局への無駄な「データ再送要求情報」の送信を防止できる、という効果を奏する。また、データ再送処理を効率的に実施できる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる無線通信システムの構成を示す図である。

【図2】 無線基地局の構成を示す図である。

【図3】 無線端末の構成を示す図である。

【図4】 「データ再送要求情報」の具体例を示す図である。

【図5】 制御用アップリンク共通チャンネルと制御用ダウンリンク共通チャンネルにおける「データ再送要求情報」のマッピングのタイミングを示す図である。

【図6】 無線端末内の再送要求作成部の実施の形態1の処理フローを示す図である。

【図7】 無線端末内の再送要求作成部の実施の形態2の処理フローを示す図である。

【図8】 無線端末内のデータ受信制御部の処理フローを示す図である。

【図9】 無線基地局1の実施の形態4の構成を示す図である。

【図10】 無線端末2の実施の形態4の構成を示す図である。

【図11】 各クラスの分配比率としきい値を示す図で

ある。

【図12】 「データ再送要求情報」を送信可能なタイミングを示す図である。

【図13】 実施の形態4の再送要求スケジュール情報を示す図である。

【図14】 実施の形態5の再送要求スケジュール情報を示す図である。

【図15】 無線基地局1の実施の形態6の構成を示す図である。

10 【図16】 無線端末2の実施の形態6の構成を示す図である。

【図17】 制御用アップリンク共通チャンネルとデータ用ダウンリンク共通チャンネルにおける「データ再送要求情報」のマッピングのタイミングの一例を示す図である。

【図18】 無線基地局1の実施の形態7の構成を示す図である。

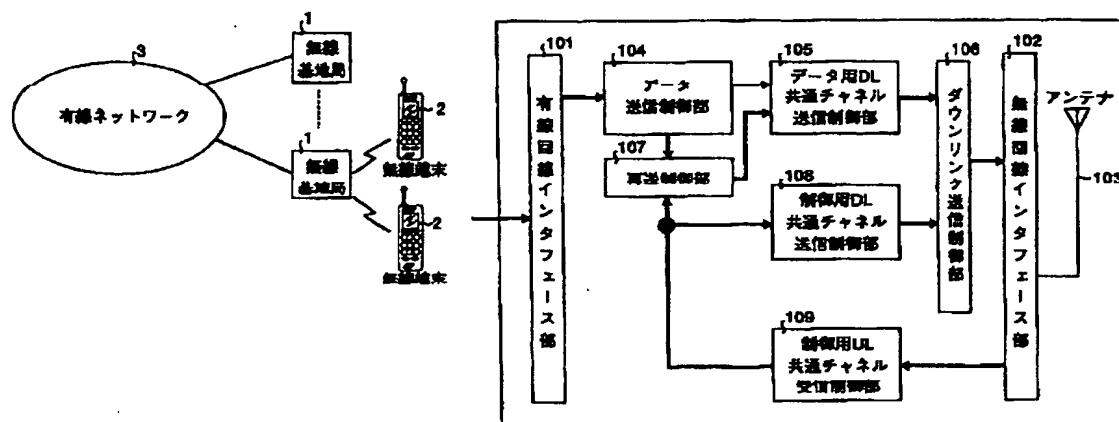
【図19】 無線端末2の実施の形態7の構成を示す図である。

20 【図20】 従来の無線通信システムの具体的な動作を示す図である。

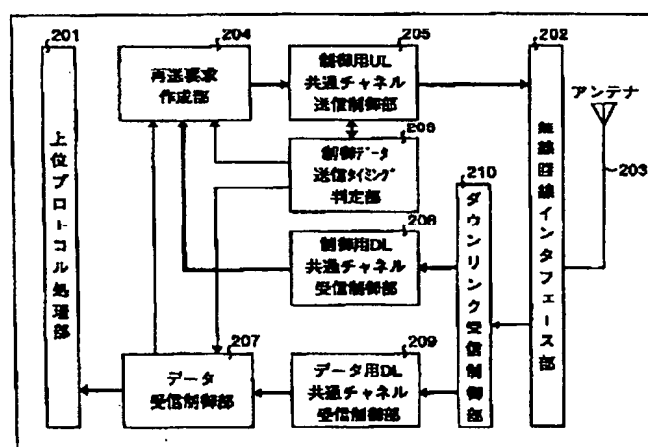
【符号の説明】

1 無線基地局、2 無線端末、3 有線ネットワーク、101 有線回線インタフェース部、102 無線回線インタフェース部、103 アンテナ、104、104a データ送信制御部、105、105a、105b データ用DL共通チャンネル送信制御部、106 ダウンリンク送信制御部、107、107a再送制御部、108、108a、108b 制御用DL共通チャンネル送信制御部、109、109a、109b 制御用UL共通チャンネル受信制御部、120制御用UL個別チャンネル受信制御部、201 上位プロトコル処理部、202 無線回線インタフェース部、203 アンテナ、204、204b 再送要求作成部、205、205a 制御用UL共通チャンネル送信制御部、206、206a 制御データ送信タイミング判定部、207 データ受信制御部、208、208a 制御用DL共通チャンネル受信制御部、209、209b データ用DL共通チャンネル受信制御部、210 ダウンリンク受信制御部、211 DL受信品質測定部、220 制御用UL個別チャンネル送信制御部。

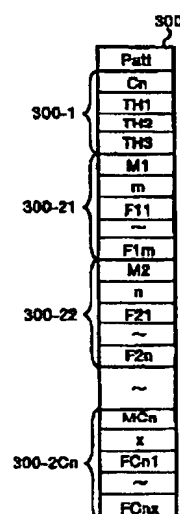
【图 2】



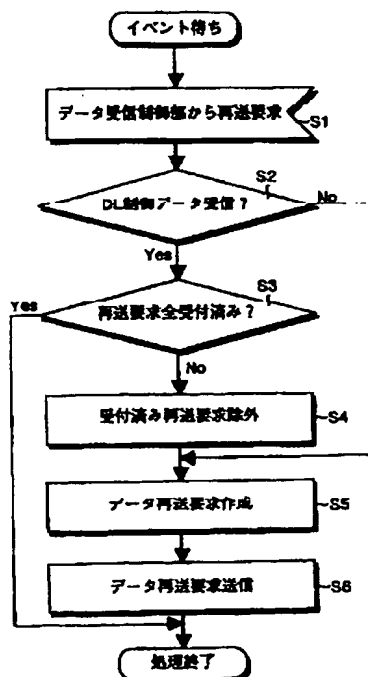
【図 4】



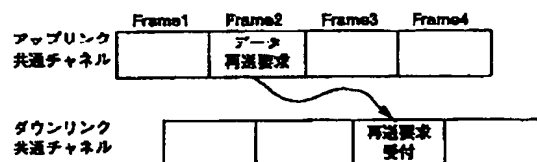
【图 13】



【图 6】



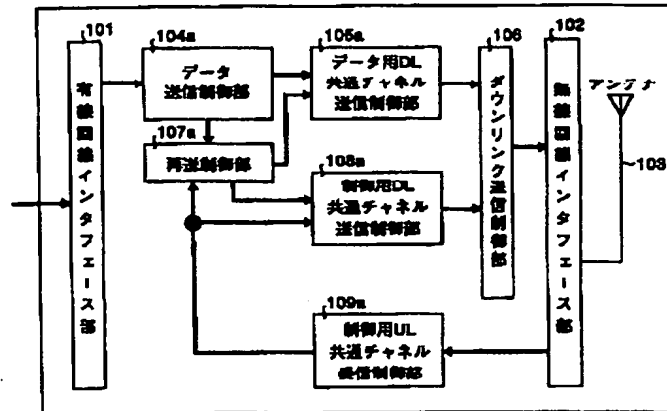
【图 5】



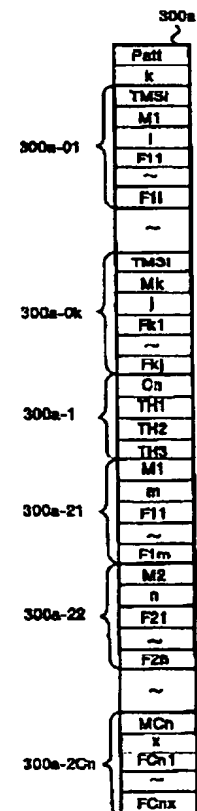
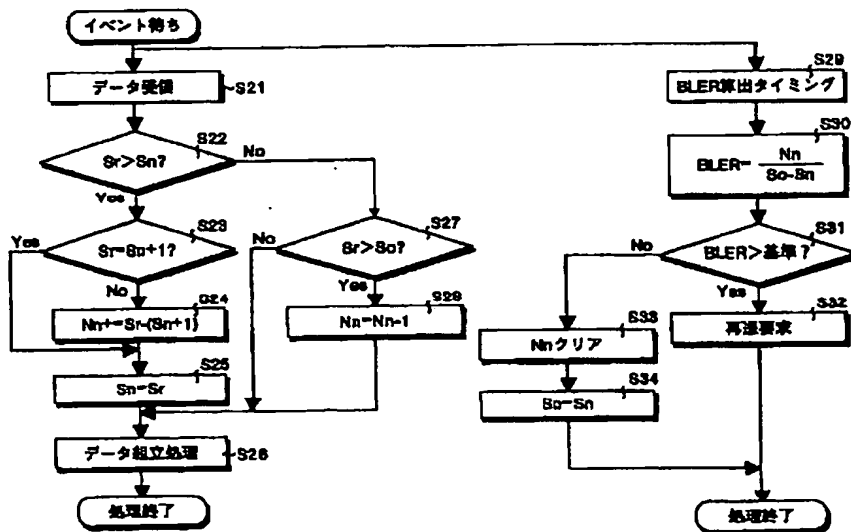
【図 12】

[illegible]

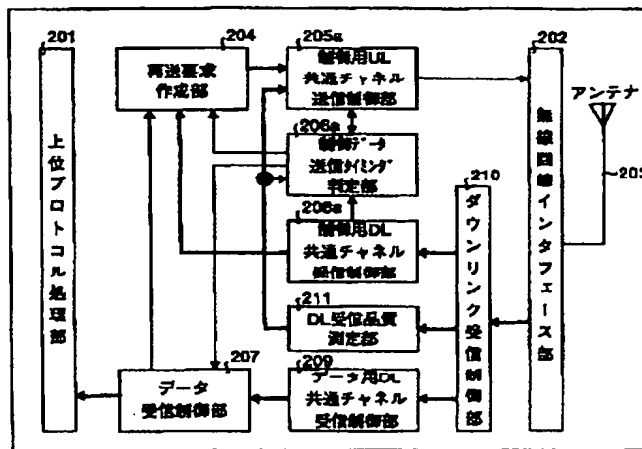
【图9】



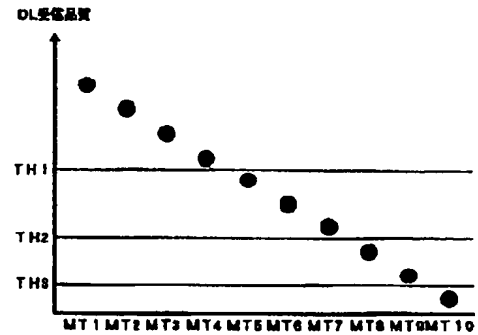
【图 14】



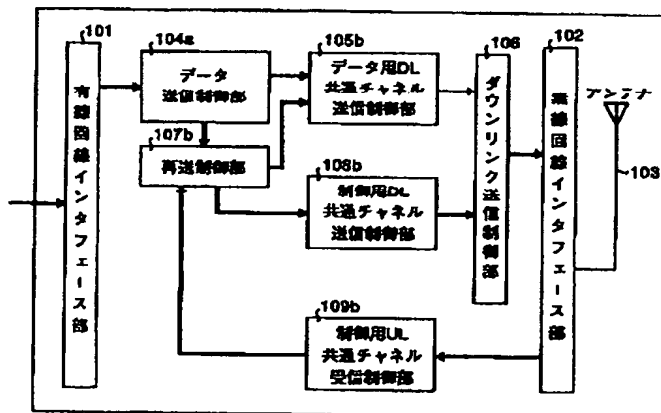
【図10】



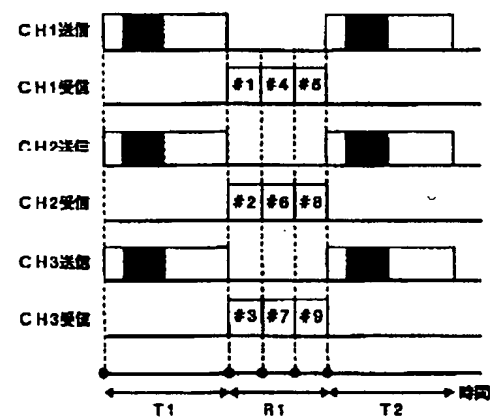
【図11】



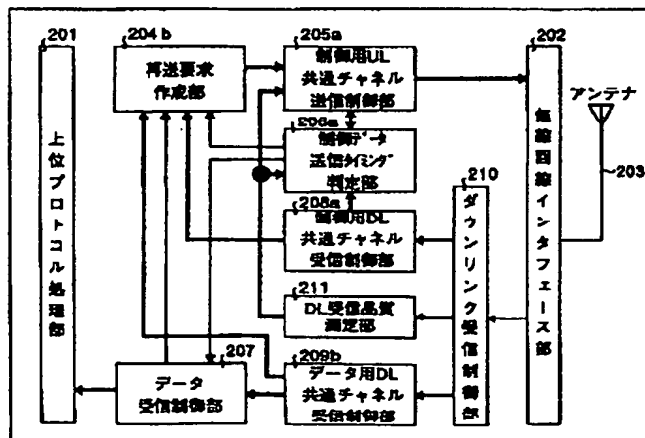
【図15】



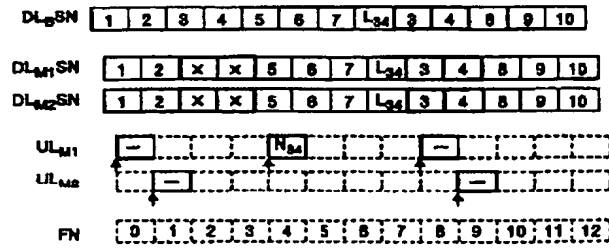
【図20】



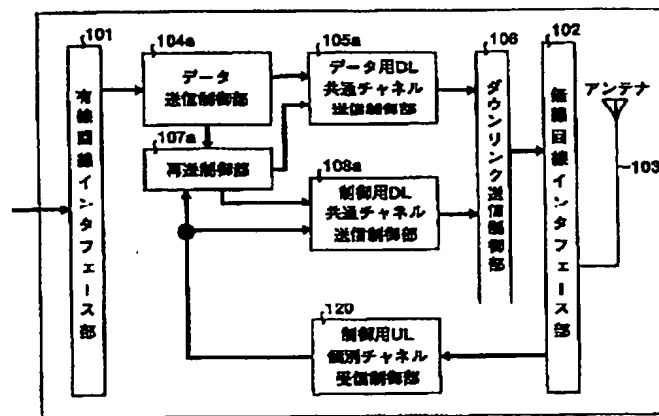
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

